

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-289450

(43)Date of publication of application : 27.10.1998

(51)Int.Cl.

G11B 7/085

(21)Application number : 09-099267

(71)Applicant : PIONEER ELECTRON CORP

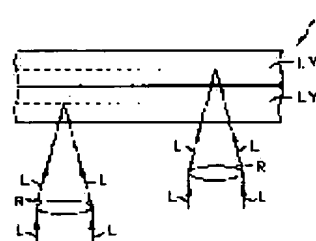
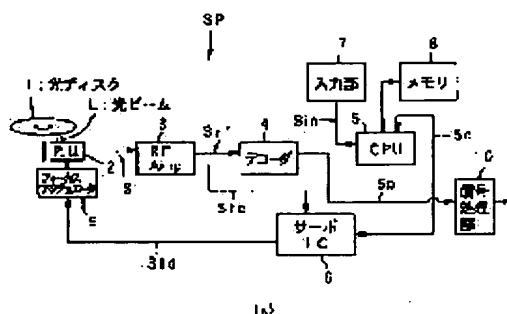
(22)Date of filing : 16.04.1997

(72)Inventor : YOKOTA KAZUKI

(54) METHOD AND DEVICE FOR FOCUS SERVO CONTROL, AND INFORMATION RECORDING/REPRODUCING DEVICE**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a focus servo control method and device capable of quickly completing a focus search operation.

SOLUTION: This servo control device performs, focus servo control for an optical beam L for recording/reproducing the information when recording/ reproducing information to/from an optical disk 1 having a plurality of recording layers for recording information. In this case, a servo IC 6 and a CPU 5 are provided for starting the focus search operation from one nearer to the recording/reproducing layer, selected the surface or backside of the optical disk 1, when a focus servo operation for coinciding the position of a recording/ reproducing layer with that of the focus of the optical beam is performed for, among the plurality of recording layers, the recording/reproducing layer for recording/reproducing information.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

19.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-289450

(43)公開日 平成10年(1998)10月27日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 7/085

識別記号

FI

G 1 1 B 7/085

B

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平9-99267

(22)出願日 平成9年(1997)4月16日

(71)出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 横田 一樹

埼玉県川越市大字山田字西町25番地 1 パ

イオニア株式会社川越工場内

(74) 代理人 弁理士 石川 泰男

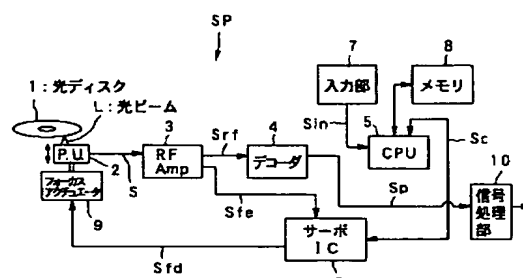
(54) 【発明の名称】 フォーカスサーボ制御方法及び装置並びに情報記録再生装置

(57) 【要約】

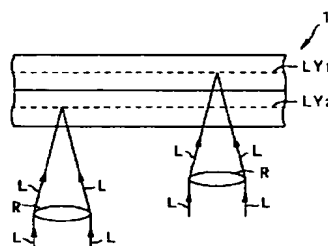
【課題】 迅速にフォーカスサーチ動作を完了すること
ができるフォーカスサーボ制御方法及び装置を提供す
る。

【解決手段】 情報を記録する記録層を複数層備える光ディスク1に対して情報の記録再生を行う際に、当該情報を記録再生するための光ビーム1におけるフォーカスサーボ制御を行うフォーカスサーボ制御装置において、複数の記録層のうち情報を記録再生すべき記録再生層に対して、当該記録再生層の位置と光ビームの焦点の位置とを一致させるフォーカスサーボ動作を行うとき、光ディスク1の表面又は裏面のうち、当該記録再生層に近い面から当該フォーカスサーボ動作を開始するサーボIC6及びCPU5を備える。

情報再生装置の概要構成を示すブロック図
及び光ディスクの構造を示す断面図



(a)



(b)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報を記録する記録層を複数層備える記録媒体に対して前記情報の記録再生を行う際に、当該情報を記録再生するための光ビームにおけるフォーカスサーボ制御を行うフォーカスサーボ制御方法において、複数層の前記記録層のうち前記情報を記録再生すべき一の前記記録層である記録再生層に対して、当該記録再生層の位置と前記光ビームの焦点の位置とを一致させる合焦位置検索動作を行うとき、前記記録媒体の表面又は裏面のうち、当該記録再生層に近い面から当該合焦位置検索動作を開始する合焦制御工程を備えることを特徴とするフォーカスサーボ制御方法。

【請求項2】 情報を記録する記録層を複数層備える記録媒体に対して前記情報の記録再生を行う際に、当該情報を記録再生するための光ビームにおけるフォーカスサーボ制御を行うフォーカスサーボ制御装置において、複数層の前記記録層のうち前記情報を記録再生すべき一の前記記録層である記録再生層に対して、当該記録再生層の位置と前記光ビームの焦点の位置とを一致させる合焦位置検索動作を行うとき、前記記録媒体の表面又は裏面のうち、当該記録再生層に近い面から当該合焦位置検索動作を開始する合焦制御手段を備えることを特徴とするフォーカスサーボ制御装置。

【請求項3】 請求項2に記載のフォーカスサーボ制御装置において、前記合焦制御手段は、それまで前記情報の記録再生を行っていた前記記録再生層の位置と前記光ビームの焦点位置とが一致しなくなったとき、当該記録再生層に対する前記合焦位置検索動作を開始することを特徴とするフォーカスサーボ制御装置。

【請求項4】 請求項2に記載のフォーカスサーボ制御装置において、前記合焦制御手段は、前記記録再生層に対する合焦位置検索動作を開始するための開始信号が外部から入力されたとき、当該合焦位置検索動作を開始することを特徴とするフォーカスサーボ制御装置。

【請求項5】 請求項2から4のいずれか一項に記載のフォーカスサーボ制御装置において、前記光ビームの焦点を形成するための合焦手段を更に備え、

前記合焦制御手段は当該合焦手段を各前記記録層に垂直な方向に移動させることにより前記合焦位置検索動作を行うことを特徴とするフォーカスサーボ制御装置。

【請求項6】 請求項2から5のいずれか一項に記載のフォーカスサーボ制御装置と、前記情報の記録時において、当該記録すべき情報に対応して変調された前記光ビームを前記記録再生層に対して出射すると共に、前記情報の再生時において、前記情報が記録されている前記記録再生層に対して前記光ビームを出射する出射手段と、

前記情報の再生時において、前記光ビームの前記記録再生層からの反射光を受光して受光信号を出力する受光手段と、

前記情報の再生時において、前記受光信号に対して再生処理を施して再生信号を出力する再生手段と、を備えることを特徴とする情報記録再生装置

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、光ビームを用いて情報の記録再生を行う光ディスク（CD（Compact Disk）、CD-R（CD-Recordable）、DVD、DVD-R、DVD-RAM（DVD-Random Access Memory）等を含む）等の記録媒体であって、複数の記録層を備える記録媒体における各記録層に対して、夫々の記録層の位置と光ビームの焦点の位置とを一致させる合焦位置検索動作（いわゆる、フォーカスサーチ動作）を行うためのフォーカスサーボ制御方法及び装置の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】従来、情報を記録再生すべき記録層を複数層備えた上記記録媒体に対して当該情報の記録再生を行うための情報記録再生装置としては、光ビームを出射するためのレーザダイオード、偏向ビームスプリット、対物レンズ及び光ディテクタ等を含んだ光ピックアップから光ビームを出射し、この反射光を受光することにより情報の再生を行うと共に、当該光ビームを記録すべき情報に基づいて変調し、当該変調された光ビームを記録媒体に照射して情報の記録を行う情報記録再生装置が広く一般化している。

【0003】ここで、記録媒体に対して光ビームを照射するときには、その焦点と情報を記録再生すべき一の記録層（以下、記録再生層という。）の位置とを常に一致させる、いわゆるフォーカスサーボ制御動作が必要であり、当該フォーカスサーボ制御を開始するためには、記録再生層の位置を光ビームの焦点位置とする、いわゆる合焦位置検索動作（フォーカスサーチ動作）が必須である。そして、従来の上記情報記録再生装置においては、光ビームを集光させる対物レンズを記録再生層に対して垂直に移動させることにより上記フォーカスサーチ動作及びフォーカスサーボ制御動作を実行することが通常である。

【0004】一方、情報を記録再生中にそれまで一致していた光ビームの焦点の位置と記録再生層の位置とがずれた場合にも、上記フォーカスサーチ動作を行ってフォーカスサーボ制御動作を再開することが必要である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の情報記録再生装置においては、複数の記録層を備える記録媒体に対してフォーカスサーチ動作を実行する場合、常に記録媒体から見て最も光ピックアップよりの記録層よりも更に光ピックアップ側の位置（光ピックアップ側

の記録媒体以外の位置を含む。)に光ビームの焦点を一旦移動させ、その位置から光ピックアップから遠ざかる方向にフォーカスサーチ動作を行っていた。より具体的には、記録媒体から見て最も光ピックアップよりの記録層よりも更に光ピックアップ側の位置に光ビームの焦点を一旦移動させ、そこから光ビームの焦点が順次記録層上になるように対物レンズを光ピックアップから遠ざかる方向に移動させ、光ビームの焦点が各記録層を通過する際に一つずつ検出される、いわゆるフォーカスエラー信号におけるSカーブを数えることにより合焦位置とすべき記録再生層を検索していたのである。

【0006】従って、このような場合には、記録再生層を検索するまで不要な時間が必要となるという問題点があった。

【0007】すなわち、例えば、6層の記録層を有する記録媒体において、光ピックアップから見て第5層目の記録層に対して情報の記録再生中に合焦位置がずれた場合、一時的に光ピックアップ側に対物レンズを移動させ、その位置からフォーカスサーチ動作を開始し、フォーカスエラー信号におけるSカーブを五つ検出したときにその位置を合焦すべき位置としていたので、合焦位置を検索し終わるまでに不要な時間を費やしていたのである。

【0008】そこで、本発明は、上記の問題点に鑑みて為されたもので、その課題は、迅速に合焦位置検索動作を完了することができるフォーカスサーボ制御方法及び装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、情報を記録する再生層等の記録層を複数層備える光ディスク等の記録媒体に対して前記情報の記録再生を行う際に、当該情報を記録再生するための光ビームにおけるフォーカスサーボ制御を行うフォーカスサーボ制御方法において、複数層の前記記録層のうち前記情報を記録再生すべき一の前記記録層である記録再生層に対して、当該記録再生層の位置と前記光ビームの焦点の位置とを一致させる合焦位置検索動作を行うとき、前記記録媒体の表面又は裏面のうち、当該記録再生層に近い面から当該合焦位置検索動作を開始する合焦制御工程を備える。

【0010】請求項1に記載の発明の作用によれば、合焦制御工程において、記録再生層に対して光ビームの合焦位置検索動作を行うとき、記録媒体の表面又は裏面のうち、当該記録再生層に近い面から当該合焦位置検索動作を開始する。

【0011】よって、複数層の記録層を備える記録媒体において、その表面又は裏面のうち、記録再生層に近い面から合焦位置検索動作を開始するので、合焦位置検索終了までの時間を短縮できる。

【0012】上記の課題を解決するために、請求項2に

記載の発明は、情報を記録する再生層等の記録層を複数層備える光ディスク等の記録媒体に対して前記情報の記録再生を行う際に、当該情報を記録再生するための光ビームにおけるフォーカスサーボ制御を行うフォーカスサーボ制御装置において、複数層の前記記録層のうち前記情報を記録再生すべき一の前記記録層である記録再生層に対して、当該記録再生層の位置と前記光ビームの焦点の位置とを一致させる合焦位置検索動作を行うとき、前記記録媒体の表面又は裏面のうち、当該記録再生層に近い面から当該合焦位置検索動作を開始するサーボIC、CPU等の合焦制御手段を備える。

【0013】請求項2に記載の発明の作用によれば、合焦制御手段は、記録再生層に対して光ビームの合焦位置検索動作を行うとき、記録媒体の表面又は裏面のうち、当該記録再生層に近い面から当該合焦位置検索動作を開始する。

【0014】よって、複数層の記録層を備える記録媒体において、その表面又は裏面のうち、記録再生層に近い面から合焦位置検索動作を開始するので、合焦位置検索終了までの時間を短縮できる。

【0015】上記の課題を解決するために、請求項3に記載の発明は、請求項2に記載のフォーカスサーボ制御装置において、前記合焦制御手段は、それまで前記情報の記録再生を行っていた前記記録再生層の位置と前記光ビームの焦点位置とが一致しなくなったとき、当該記録再生層に対する前記合焦位置検索動作を開始するように構成される。

【0016】請求項3に記載の発明の作用によれば、請求項2に記載の発明の作用に加えて、合焦制御手段は、それまで情報の記録再生を行っていた記録再生層の位置と光ビームの焦点位置とが一致しなくなったとき、当該記録再生層に対する合焦位置検索動作を開始する。

【0017】よって、当該記録再生層の位置と光ビームの焦点位置とが一致しなくなっても、迅速にそれらを一致させてフォーカスサーボ制御を再開することができる。

【0018】上記の課題を解決するために、請求項4に記載の発明は、請求項2に記載のフォーカスサーボ制御装置において、前記合焦制御手段は、前記記録再生層に対する合焦位置検索動作を開始するための開始信号が外部から入力されたとき、当該合焦位置検索動作を開始するように構成される。

【0019】請求項4に記載の発明の作用によれば、請求項2に記載の発明の作用に加えて、合焦制御手段は、合焦位置検索動作を開始するための開始信号が外部から入力されたとき、当該合焦位置検索動作を開始するので、開始信号が入力されてから合焦位置検索動作が終了するまでの時間を短縮することができる。

【0020】上記の課題を解決するために、請求項5に記載の発明は、請求項2から4のいずれか一項に記載の

フォーカサーボ制御装置において、前記光ビームの焦点を形成するための対物レンズ等の合焦手段を更に備え、前記合焦制御手段は当該合焦手段を各前記記録層に垂直な方向に移動させることにより前記合焦位置検索動作を行うように構成される。

【0021】請求項5に記載の発明の作用によれば、請求項2から4のいずれか一項に記載の発明の作用に加えて、合焦手段は、光ビームの焦点を形成する。

【0022】そして、合焦制御手段は、合焦手段を各記録層に垂直な方向に移動させることにより合焦位置検索動作を行う。

【0023】よって、簡易な構成で合焦位置検索動作を行うことができる。

【0024】上記の課題を解決するために、請求項6に記載の発明は、請求項2から5のいずれか一項に記載のフォーカサーボ制御装置と、前記情報の記録時において、当該記録すべき情報に対応して変調された前記光ビームを前記記録再生層に対して出射すると共に、前記情報の再生時において、前記情報が記録されている前記記録再生層に対して前記光ビームを出射する光ピックアップ等の出射手段と、前記情報の再生時において、前記光ビームの前記記録再生層からの反射光を受光して受光信号を出力する光ピックアップ等の受光手段と、前記情報の再生時において、前記受光信号に対して再生処理を施して再生信号を出力する信号処理部、デコーダ等の再生手段と、を備える。

【0025】請求項6に記載の発明の作用によれば、請求項2から5のいずれか一項に記載の発明の作用に加えて、出射手段は、情報の記録時において、記録すべき情報に対応して変調された光ビームを記録再生層に対して出射すると共に、情報の再生時において、情報が記録されている記録再生層に対して光ビームを出射する。

【0026】そして、受光手段は、情報の再生時において、光ビームの記録再生層からの反射光を受光して受光信号を出力する。

【0027】更に、再生手段は、情報の再生時において、受光信号に対して再生処理を施して再生信号を出力する。

【0028】よって、記録再生層に対する合焦位置検索動作を迅速化して情報を記録再生することができる。

【0029】

【発明の実施の形態】次に、本発明に好適な実施の形態について、図1乃至図3を用いて説明する。なお、本発明は、2層の再生層を有する光ディスクにおける夫々の再生層に記録されている情報を読み出す情報再生装置について本発明を適用した実施の形態である。

【0030】(I) 構成

先ず、図1を用いて実施形態に係る情報再生装置の構成について説明する。

【0031】図1(a)に示すように、実施形態の情報

再生装置SPは、光ビームLを光ディスク1におけるいずれかの再生層上に集光するための合焦手段としての対物レンズ及び光ディスク1からの反射光に対して非点収差を与える円筒レンズ等を含み、光ディスク1に対して上記光ビームLを照射するとともに、光ディスク1からのそれぞれの光ビームLの反射光を受光して、受光した反射光を電気信号Sに変換して出力する出射手段及び受光手段としての光ピックアップ2と、光ピックアップ2から出力された電気信号Sよりフォーカスエラー信号Sfe及びRF信号Srfを生成すると共にそれぞれ増幅するRFアンプ3と、増幅されたRF信号Srfをデコードして記録情報に対応する再生信号Spを生成し、信号処理部10に出力する再生手段としてのデコーダ4と、フォーカスエラー信号Sfeに基づいて後述のフォーカスドライブ信号Sfdを生成し光ビームLにおけるフォーカサーボ動作を行う合焦制御手段としてのサーボIC6と、サーボIC6との間でコントロール信号Scの授受を行うことにより当該サーボIC6におけるフォーカサーボ動作を制御すると共に、情報再生装置SP全体を制御する合焦制御手段としてのCPU5と、CPU5に対して必要な情報を入力するための入力部7と、CPU5におけるフォーカサーボ制御動作を含む制御処理に必要な情報を一時的に読み出し可能に記憶するメモリ8と、フォーカスドライブ信号Sfdに基づいて、光ピックアップ2に含まれる上記対物レンズを光ディスク1の情報記録面に対して垂直方向に駆動するフォーカスアクチュエータ9と、再生信号Spに対して所定の信号処理を施し、外部に出力する再生手段としての信号処理部10と、により構成されている。

【0032】一方、本実施形態の光ディスク1は、図1(b)にその断面図を示すように、再生層として、夫々別個の情報が記録ビットを形成して記録されている第1再生層LY₁及び第2再生層LY₂を備えている。また、記録されている情報を再生するための上記光ビームLは光ディスク1の下面側から照射されるものとする。そして、図1(b)に示すように、第1再生層LY₁に記録されている情報を再生するときには当該第1再生層LY₁上に光ビームLが集光されるように対物レンズR(光ディスク1の下面側に位置している。)の光ディスク1に対する位置がフォーカスアクチュエータ9により制御され、また、第2再生層LY₂に記録されている情報を再生するときには当該第2再生層LY₂上に光ビームLが集光されるように対物レンズRの光ディスク1に対する位置がフォーカスアクチュエータ9により制御される。なお、以下の説明においては、その便宜上、光ビームLが照射される光ディスク1の下面を「ビーム照射面」と称し、反対側である光ディスク1の上面を「ビーム非照射面」と称することとする。

【0033】(II) 動作

次に、本発明に係るフォーカサーボ制御動作につい

て、図2及び図3を用いて説明する。

【0034】なお、図2に示す処理の前提として、光ディスク1における再生層の総層数(図1(b)に示す光ディスク1の場合は「2」)が予め入力部2から入力され、CPU5がこれを認識しているものとする。また、CPU5は、サーボIC6を制御するために、複数の再生層のうちいずれの再生層上の情報を再生中であるかをメモリ8に記憶させつつ常に認識している。

【0035】なお、光ディスク1における再生層の総層数については、入力部2から入力する他に、光ディスク1内の例えば最内周の領域に予め記録しておき、これを光ディスク1に対する記録再生に際して読み出すことによりCPU5が認識するようにしてもよい。

【0036】実施形態のフォーカスサーボ制御動作においては、図2に示すように、始めに、情報の再生中において、外部からの振動等によりフォーカス外れ(すなわち、光ビームLの焦点位置が再生すべき第1再生層LY₁又は第2再生層LY₂の位置からずれること)が生じたか否かが判定され(ステップS1)、生じていないときは(ステップS1; no)そのまま情報再生を継続し、フォーカス外れが生じたときは(ステップS1; yes)、次に、当該フォーカス外れが生じたときに再生していた再生層が光ディスク1におけるビーム照射面又はビーム非照射面のいずれに近いかが判定される(ステップS2)。ステップS2における判定においては、CPU5において認識されている光ディスク1における再生層の総層数と、同じくCPU5において常に認識されている現在再生中である情報が記録されている再生層に基づいて判定される。より具体的には、実施形態の光ディスク1においては、第1再生層LY₁を再生中であったときにフォーカス外れが生じた場合には、現在再生中の再生層はレーザ非照射面に近いと判定され、第2再生層LY₂を再生中であったときにフォーカス外れが生じた場合には、現在再生中の再生層はレーザ照射面に近いと判定される。

【0037】ステップS2の判定において、現在再生中の再生層がレーザ照射面に近いと判定された場合には、次に対物レンズRが一旦下方に移動され、光ビームLの焦点が光ディスク1の下面側であって、第2再生層LY₂よりも更に下側まで移動される(ステップS5)。

【0038】そして、その位置から、CPU5の制御に基づいたサーボIC6の動作により、CPU5において認識されている再生層の総層数と、CPU5において認識されている再生中であった再生層に基づき、光ディスク1の下面から上方に向かって(すなわち、光ディスク1のレーザ非照射面の方向に向かって)フォーカスサーボ動作が実行される(ステップS6。図3(a)参照)。このフォーカスサーボ動作は、光ビームLの焦点を上方に移動しつつ検出されるフォーカスエラー信号SfeにおけるいわゆるSカーブ(光ビームLの焦点が再生

層を通過するときに検出されるS字状のフォーカスエラー信号Sfe)の数を計数することにより、焦点を合わせるべき再生層の位置を検索する。本実施形態においては、例えば、第2再生層LY₂を再生中にフォーカス外れが発生すると、ステップS6のフォーカスサーボ動作においては、最初のSカーブを検出したときにフォーカスサーボ動作が終了することとなる。

【0039】フォーカスサーボ動作により光ビームLの焦点を合わせるべき再生層が検知されると(ステップS6)その位置から元のフォーカスサーボ動作を再開する(ステップS7)。

【0040】そして、再生が終了したか否かが判定され(ステップS8)、終了しているときは(ステップS8; yes)そのまま処理を終了し、再生が終了していないときは(ステップS8; no)ステップS1に戻って上記の動作を繰り返す。

【0041】一方、ステップS2の判定において、現在再生中の再生層がレーザ非照射面に近いと判定された場合には、次に対物レンズRが一旦上方に移動され、光ビームLの焦点が光ディスク1の上面側であって、第1再生層LY₁よりも更に上側まで移動される(ステップS3)。

【0042】そして、その位置から、CPU5の制御に基づいたサーボIC6の動作により、ステップS6の場合と同様に、CPU5に記憶されている再生層の総層数と、CPU5において認識されている再生中であった再生層に基づき、光ディスク1の上面から下方に向かって(すなわち、光ディスク1のレーザ照射面の方向に向かって)フォーカスサーボ動作が実行される(ステップS4。図3(b)参照)。このフォーカスサーボ動作は、光ビームLの焦点を下方に移動しつつ検出される上記Sカーブの数を計数することにより、焦点を合わせるべき再生層の位置を検索する。本実施形態においては、例えば、第1再生層LY₁を再生中にフォーカス外れが発生すると、ステップS4のフォーカスサーボ動作においては、最初のSカーブを検出したときにフォーカスサーボ動作が終了することとなる。

【0043】フォーカスサーボ動作により光ビームLの焦点を合わせるべき再生層が検知されると(ステップS4)その位置から元のフォーカスサーボ動作を再開する(ステップS7)。これ以降は、上述のステップS8の動作が実行される。

【0044】以上説明したように、実施形態の情報再生装置SPにおけるフォーカスサーボ動作によれば、複数の再生層を備える光ディスク1において、そのレーザ照射面又はレーザ非照射面のうち、再生すべき再生層に近い面からフォーカスサーボ動作を開始するので、フォーカスサーボ動作終了までの時間を短縮できる。

【0045】より具体的には、近年開発が盛んなDVDにおいては、一の再生層に対するフォーカスサーボ動作

には約1.5msecを必要とするので、本実施形態によれば、再生すべき再生層から遠い面よりフォーカスサーチ動作を開始する場合に比して約1.5msecだけフォーカスサーボ制御動作を開始するまでの時間を短縮することができる。

【0046】また、フォーカス外れが生じたときに、各再生層に対するフォーカスサーチ動作を開始するので、迅速にフォーカスサーチ動作を終了させてフォーカスサーボ制御を再開することができる。

【0047】更に、対物レンズRを各再生層に垂直な方向に移動させることによりフォーカスサーチ動作を行うので、簡易な構成でフォーカスサーチ動作を行うことができる。

【0048】更にまた、それまで記録していた再生層に対するフォーカスサーチ動作を迅速化して情報を再生することができる。

【0049】なお、上述の実施形態においては、光ディスク1における総層数は入力部7における入力によりCPU5が認識することとしたが、これに限らず、光ディスク1の再生前に、全ての再生層を光ビームLの焦点が通過するように対物レンズRを移動させ、このときに検出された上記Sカーブの数を認識することにより当該総層数を認識するようにしてもよい。

【0050】このようにすれば、全ての再生層に対してSカーブの検出動作（すなわち、フォーカスサーチ動作）を実行することにより総層数を認識するので、確実に総層数を認識することができる。

【0051】また、フォーカス外れが生じたときに上記フォーカスサーチ動作を実行するだけでなく、入力部7からの入力信号Sinに基づいてフォーカスサーチ動作を開始してもよい。

【0052】更に、情報の再生時に、他の再生層に故意的に移動する場合において、当該移動すべき再生層を検知するときに上記フォーカスサーチ動作を実行するようにしてもよい。

【0053】更にまた、上記フォーカスサーチ動作は、情報の再生時だけでなく、記録可能な記録層を複数備える光ディスクにおける当該複数の記録層のうちのいずれかに光ビームの焦点を合わせて情報を記録する際にも適用することができる。この場合には、情報記録時における光ビームLが記録すべき情報に基づいて変調されて出力されることとなる。

【0054】更に、2層の再生層（又は記録層）を備える光ディスクだけでなく、3層以上の再生層（又は記録層）を備える光ディスクに対して本発明を適用することもできる。すなわち、例えば、5層の再生層（又は記録層）を有する光ディスクにおいて、レーザ照射面から4層目の再生層（又は記録層）に対して情報の記録再生中にフォーカス外れが生じた場合は、光ビームの焦点を最もレーザ非照射面に近い再生層（又は記録層）よりも更

にレーザ非照射面側の位置（光ディスク以外の位置を含む。）に移動させ、そこからレーザ照射面に向かってフォーカスサーチ動作を開始すれば、迅速に元の4層目の再生層（又は記録層）に復帰することができる。

【0055】また、5層の再生層（又は記録層）を有する光ディスクにおいて、レーザ照射面から2層目の再生層（又は記録層）に対して情報の記録再生中にフォーカス外れが生じた場合は、光ビームの焦点を最もレーザ照射面に近い再生層（又は記録層）よりも更にレーザ照射面側の位置（光ディスク以外の位置を含む。）に移動させ、そこからレーザ非照射面に向かってフォーカスサーチ動作を開始すれば、迅速に元の2層目の再生層（又は記録層）に復帰することができる。

【0056】このとき、本発明におけるフォーカスサーボ制御動作を開始するまでの時間短縮の効果は、層数の多い光ディスクであるほど顕著な効果を奏することとなる。

【0057】また、上記の実施形態では光ディスクに対して情報を記録再生する場合について説明したが、これ以外に、光ビームを用いて情報の記録再生を行うものであれば、例えば、テープ状の記録媒体に対して本発明を適用することも可能である。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の発明によれば、複数層の記録層を備える記録媒体において、その表面又は裏面のうち、記録再生層に近い面から合焦位置検索動作を開始するので、合焦位置検索終了までの時間を短縮できる。

【0059】従って、情報の記録再生を開始するまでの時間を短縮できる。

【0060】請求項2に記載の発明によれば、複数層の記録層を備える記録媒体において、その表面又は裏面のうち、記録再生層に近い面から合焦位置検索動作を開始するので、合焦位置検索終了までの時間を短縮できる。

【0061】従って、情報の記録再生を開始するまでの時間を短縮できる。

【0062】請求項3に記載の発明によれば、請求項2に記載の発明の効果に加えて、合焦制御手段が、それまで情報の記録再生を行っていた記録再生層の位置と光ビームの焦点位置とが一致しなくなったとき、当該記録再生層に対する合焦位置検索動作を開始するので、当該記録再生層の位置と光ビームの焦点位置とが一致しなくなっても、迅速にそれらを一致させてフォーカスサーボ制御を再開することができる。

【0063】請求項4に記載の発明によれば、請求項2に記載の発明の効果に加えて、合焦制御手段が、開始信号が外部から入力されたとき合焦位置検索動作を開始するので、開始信号が入力されてから合焦位置検索動作が終了するまでの時間を短縮することができる。

【0064】請求項5に記載の発明によれば、請求項2

から4のいずれか一項に記載の発明の効果に加えて、合焦制御手段が合焦手段を各記録層に垂直な方向に移動させることにより合焦位置検索動作を行うので、簡易な構成で合焦位置検索動作を行うことができる。

【0065】請求項6に記載の発明によれば、請求項2から5のいずれか一項に記載の発明の効果に加えて、出射手段が、情報の記録時において、記録すべき情報に対応して変調された光ビームを記録再生層に対して出射すると共に、情報の再生時において、情報が記録されている記録再生層に対して光ビームを出射し、受光手段が、情報の再生時において、光ビームの記録再生層からの反射光を受光して受光信号を出力し、再生手段が、情報の再生時において、受光信号に対して再生処理を施して再生信号を出力する。

【0066】従って、記録再生層に対する合焦位置検索動作を迅速化して情報を記録再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】情報再生装置の概要構成を示すブロック図及び光ディスクの構造を示す断面図であり、(a)は情報再生装置の概要構成を示すブロック図であり、(b)は光ディスクの構造を示す断面図である。

【図2】フォーカスサーボ動作を示すフローチャートである。

【図3】フォーカスサーチ動作を示す図であり、(a)は光ディスクの下面から上面に向かってフォーカスサーチ動作を行う場合を示す図であり、(b)は光ディスク

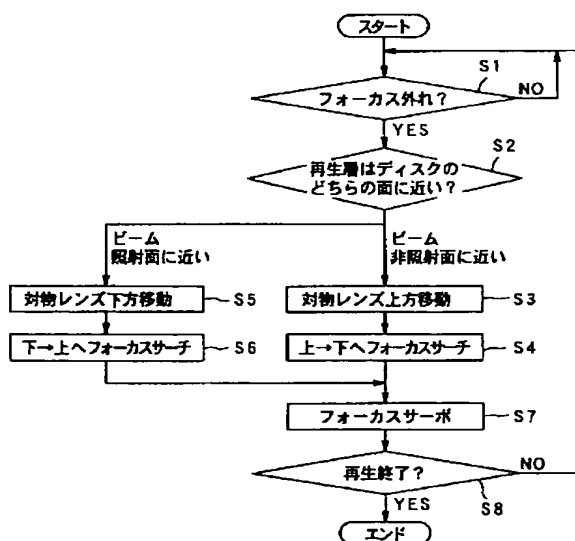
の上面から下面に向かってフォーカスサーチ動作を行う場合を示す図である。

【符号の説明】

- 1…光ディスク
- 2…光ピックアップ
- 3…RFアンプ
- 4…デコーダ
- 5…CPU
- 6…サーボIC
- 7…入力部
- 8…メモリ
- 9…フォーカスアクチュエータ
- 10…信号処理部
- LY₁…第1再生層
- LY₂…第2再生層
- R…対物レンズ
- L…光ビーム
- S…電気信号
- Srf…RF信号
- Sfe…フォーカスエラー信号
- Sfd…フォーカスドライブ信号
- Sin…入力信号
- Sp…再生信号
- Sc…コントロール信号
- SP…情報再生装置

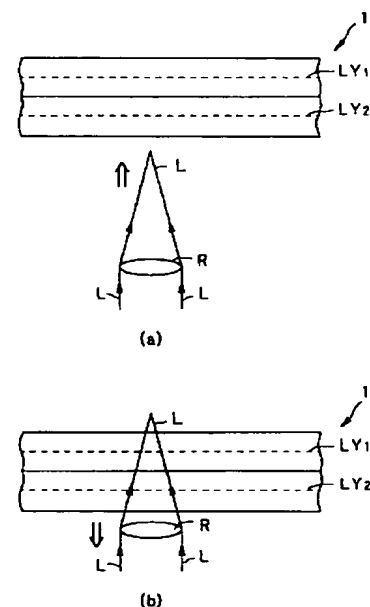
【図2】

フォーカスサーボ動作を示すフローチャート



【図3】

フォーカスサーチ動作を示す図



【図1】

情報再生装置の概略構成を示すブロック図
及び光ディスクの構造を示す断面図

